

⑫ 公開特許公報(A)

平3-218743

⑤Int.Cl.⁵
A 61 B 17/58識別記号
3 1 5庁内整理番号
7916-4C

⑬公開 平成3年(1991)9月26日

審査請求 未請求 請求項の数 15 (全8頁)

⑭発明の名称 骨釘及び骨釘用工具

⑮特 願 平2-286035

⑯出 願 平2(1990)10月25日

優先権主張 ⑰1989年10月25日⑱オーストリア(AT)⑲A2463/89

⑳発 明 者 ハンス・ゲオルク・エ オーストリア国ウィーン・クレンガツセ 3
ンダー㉑出 願 人 ハンス・ゲオルク・エ オーストリア国ウィーン・クレンガツセ 3
ンダー

㉒代 理 人 弁理士 矢野 敏雄 外1名

明 細 書

1 発 明 の 名 称

骨釘及び骨釘用工具

2 特 許 請 求 の 範 囲

1. 近位側の大腿骨範囲における骨折を固定するための骨釘であり、少なくとも近位側の範囲で弯曲され、円形又は楕円形の横断面を有し、弾性的な材料から成り、膝関節範囲の近位側で骨(1)に配置された打込み孔を介して骨(1)の髓腔(3)内に導入され、その弾性に基づき弯曲頂部で、髓腔(3)の、打込み孔とは反対側の壁にバイアスがかけられた状態で支持されるようになっており、遠位側の端部が骨釘(4)全体と同じ横断面を有し、工具と骨釘とをあらゆる方向に回動不能に結合させるための連結部分として、骨釘周面の少なくとも1個所に、遠位側の骨釘端部から間隔をおいて、扁平部(7)を備えている形式のものにおいて、扁平部(7)と骨釘(4)の周面との間の移行部を成す、遠位側

の骨釘端部(9)に直接隣接する端面(8)が、骨釘の周面から出発して遠位側の骨釘端部(9)に向かう方向に傾斜して扁平部(7)に達するように構成され、この扁平部(7)との間に90°とは異なる角度を成していることを特徴とする、骨釘。

2. 扁平部(7)と骨釘周面との間の移行部を成す両方の互いに向き合った端面(8)が互いに平行にかつ扁平部(7)に対して傾斜して構成されている、請求項1記載の骨釘。
3. 傾斜した端面(8)が扁平部(7)との間に成す角度が30°と60°との間、有利にはほぼ45°である、請求項1又は2記載の骨釘。
4. 骨釘の周方向及び(又は)骨釘長手方向に2つ以上の扁平部(7)がずらされて配置されている、請求項1から3までのいずれか1項記載の骨釘。
5. 遠位側の骨釘端部(9)が骨釘の周面から引っ込んだ、骨釘端部に向かって開いた少な

くとも1つの切欠き(10, 10', 10")が設けられている、請求項1から4までのいずれか1項記載の骨釘。

6. 骨釘の周面の互いに向きあった2個所に前記切欠き(10', 10")が設けられており、該切欠き(10', 10")で骨釘端部(9)に向けられた突起(13)が制限されている、請求項5記載の骨釘。
7. 切欠き(10, 10', 10")の制限面(11, 11', 11", 14)が少なくとも部分的に扁平部(7)に対してほぼ平行に延びている、請求項5又は6記載の骨釘。
8. 切欠き(10', 10")の制限面(11, 11")が少なくとも部分的に扁平部(7)に対して垂直に延びている、請求項5又は6記載の骨釘。
9. 切欠き(10', 10")の制限面(11, 11")が丸味付け部(14)を介して骨釘の周面に移行している、請求項5から8までのいずれか1項記載の骨釘。

8)の少なくとも一方の形状に適合させられたフック状の付加部(16)を備えていることを特徴とする、骨釘用工具。

14. フック状の付加部(16)が遠位側の骨釘端部(9)の形状に適合させられた湾曲面(17)を介して工具シャフト(15)に移行している、請求項13記載の骨釘用工具。
15. 工具シャフト(15)がフック状の付加部(16)に直径方向で向き合った側に弾性的に構成された舌状部(18)を備えている、請求項13又は14記載の骨釘用工具。

3 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は近位側の大腿骨範囲における骨折を固定するための骨釘であり、少なくとも近位側の範囲で湾曲され、円形又は楕円形の横断面を有し、弾性的な材料から成り、膝関節範囲の近位側で骨に配置された打込み孔を介して骨の髓腔内に導入され、その弾性に基づき湾曲頂部で、髓腔の、打込み孔とは反対側の壁にバイアス

10. 切欠き(10)の制限面(11)が傾斜した面(12)を介して骨釘の周面に移行しており、該制限面(11)の傾斜が有利には扁平部(7)と骨釘の周面との間の移行部を成す傾斜した面(8)の傾斜と同じである、請求項5から8までのいずれか1項記載の骨釘。

11. 扁平部(7)に対して垂直に延びる、骨釘長手方向の面に沿って断面した遠位側の骨釘端部の横断面が扁平部(7)に向かって傾斜して延びる曲線(9')で制限されている、請求項1から10までのいずれか1項記載の骨釘。

12. 前記曲線(9')の傾斜が遠位側の骨釘端部に隣接した端面(8)の傾斜と反対に延びている、請求項11記載の骨釘。

13. 請求項1から12までのいずれか1項に記載した骨釘の遠位側の端部範囲と結合される工具であって、工具シャフト(15)が骨釘の扁平部と周面との間の移行部を成す端面(

がかけられた状態で支持されるようになっており、遠位側の端部が骨釘全体と同じ横断面を有し、工具と骨釘とをあらゆる方向に回転不能に結合させるための連結部分として、骨釘周面の少なくとも1個所に、遠位側の骨釘端部から間隔をおいて、扁平部を備えている形式のもの及びこのような骨釘の遠位側の端部範囲と結合される骨釘用工具に関する。

従来技術

転子貫通骨折及び転子下骨折を整復しかつ固定するために骨の髓腔を打込み孔により開放し、この打込み孔に少なくとも1つ、有利には複数の骨釘を導入することはすでに公知である。この場合には骨釘は弾性的な材料から成り、少なくとも近位側の範囲で湾曲されている。この骨釘が髓腔内に導入されると、骨釘はその弾性に基づき湾曲頂部で髓腔の、打込み孔とは反対側の壁にバイアスがかけられた状態で接触する。この場合には各骨釘の近位側の端部が骨折個所に達すると、骨釘はこの骨折個所を介して大

腿骨頭部に侵入しかつ骨折個所を固定する。個々の骨釘を回動させることにより骨片は整復され、骨片は骨折個所で正しい相対位置を相互に占めるようになる。このためには各骨釘の遠位側の端部は連結部分を備え、該連結部分は打込み装置にあらゆる方向に回動不能に骨釘を結合させる。

前記連結部分をフック状の曲げ部として構成することは既に公知である。この公知の構造の欠点は、骨釘のフック状の曲げ部が比較的大きく突出し、腱と筋肉を刺激し、膝関節の範囲で脚を屈伸させることを妨げることである。さらに通常のように多数の骨釘を使用した場合には、フック状の曲げ部が互いに邪魔しあうことになる。さらにフック状の曲げ部は、弾性的な骨釘が骨内にバイアスがかけられて配置されていることに基づき、骨の外面の比較的小さな個所に著しい力を及ぼすので、この個所における単位面積あたりの面圧が大きくなり、特に脆い骨を有する老人の場合には骨が陥没する危険

は拡大された寸法を有していないにも拘らず、骨釘を打込む工具との回動不能な結合を得ることを可能にする。したがって遠位側の骨釘端部は骨の打込み孔に固定された公知のインサートピースの案内通路内に配置することができる。該案内通路は遠位側の骨釘端部が拡大されていないことに基づき小さな寸法を有していることができる。このようなインサートピースは骨釘を打込む際に、骨に設けられた打込み孔が割れ、不都合に拡大されることを防止し、遠位側の骨釘端部を案内通路内に収納し、遠位側の骨釘端部が骨から突出しないようにする。これによって筋肉と腱に対する刺激は回避され、打込み孔の範囲で骨が陥没することは防止される。何故ならば連結部分として構成された遠位側の骨釘端はバイアスがかけられた状態で骨外面に支持されるのではなく、力はインサートピースにより吸収され、インサートピースにより打込み孔の全周に互って骨に伝達されるようになるからである。

がある。

さらに連結部分を遠位側の骨釘端部から形成された小さな板状の扁平部として構成することは既に公知である。この構成では連結部分は小さなスペースしか必要とせず、小さな板状の扁平部は屋根瓦状に重なって位置し、互いに妨げあわず、単位面積あたりの面圧は面の拡大により低下させられるので、骨外面に支持される扁平部の範囲で骨が陥没する惧れは少なくなるが、これを完全に排除することはできない。さらに打込み孔から突出するこの扁平部も、打込み孔の上を走る腱と筋肉を刺激する。

さらに少なくとも近位側の端部が彎曲され、遠位側の端部が骨釘全体と同じ横断面を有し、骨釘周面に遠位側骨釘端から間隔をおいて扁平部を備え、このようにしてこの骨釘部分が骨釘を打込むために役立つ工具と骨釘とをあらゆる方向に回動不能に結合することを可能にする連結部分を構成している、弾性的な材料から成る骨釘は公知である。この構成では遠位側の端部

遠位側の骨釘端に少なくとも1つの扁平部を備えた公知の骨釘においては、扁平部と骨釘周面との間の移行部を成す端面は扁平部に対して垂直に延びるように構成されている。したがってこの公知の構成では、扁平部と協働する工具部分は扁平部から滑落することを阻止するために被せ嵌めスリーブで固定されなければならない。この被せ嵌めスリーブは連結部分として構成された遠位側の骨釘端と工具との連結が行なわれる範囲において工具の外周を著しく拡大する。遠位側の骨釘端が小さな寸法を有する前述のインサートピースの案内通路内に受容されると、工具と遠位側の骨釘端との連結はスペースの関係から困難であるか、時によっては不可能になる。これは骨釘を取去るために骨釘を打出す場合にきわめて不都合である。すなわち、髓腔内に骨釘を打込む場合には打込み過程の、遠位側の骨釘端が案内通路内に侵入する最後の時期には、端面側の骨釘端とだけ協働する工具、つまり扁平部との連結がもはや必要ではない工

具を使用できるのに対し、骨釘を髓腔から取去ることを目的として骨釘を打出すためには、骨釘と打出しに必要な工具とを扁平部を介して結合することが必要である。

発明の課題

本発明の課題は、冒頭に述べた形式の骨釘を改良し、遠位側の骨釘端と工具との結合が、結合個所の寸法を小さく保つことのできる工具で行なわれるようにし、この工具で髓腔から骨釘を引き抜くこともできるようにすることである。

課題を解決するための手段

本発明の課題は冒頭に述べた形式の骨釘において、扁平部と骨釘の周面との間の移行部を成す、遠位側の骨釘端部に直接隣接する端面が、骨釘の周面から出発して遠位側の骨釘端部に向かう方向に傾斜して扁平部に達するように構成され、この扁平部との間に90°とは異なる角度を成していることによって解決された。

発明の効果

す互いに向き合った端面が互いに平行にかつ扁平部に対して傾斜するように構成され、扁平部と協働する工具部分のための係止部を成している。

傾斜した端面が扁平部との間に成す角度は、30°と60°との間、有利にはほぼ45°であると有利である。

骨釘の本発明による構成では、工具との結合を得るためには、唯一の扁平部を適当な工具と協働させるだけで十分である。しかしながら時によっては、工具の位置をそのつどの要求に合わせるために、工具を種々異なる個所で遠位側の骨釘端と結合させるようにすることが有利である。このためには骨釘周方向及び(又は)骨釘長手方向にずらして配置された2つ以上の扁平部を設けておくことができる。

遠位側の骨釘端の周面に工具と協働する扁平部が1つしか設けられていないと、この唯一の扁平部を介して、骨折個所の整復に必要であるような確実な回転不能な結合を工具との間に、

前記端面が遠位側の骨釘端に向かって傾斜して構成されていることにより、扁平部と協働する工具部分が骨釘の打込みに際して、特にこの工具を用いて骨釘を引き抜く場合に、扁平部から滑落して骨釘から離れることが、この工具部分を固定するために付加的な手段が設けられていない場合にも阻止される。したがって本発明による構成によって、インサートピースの案内通路内にある遠位側の骨釘端部と適当な工具とを髓腔から骨釘を取去るために連結することが、複数の骨釘が髓腔内に配置されかつインサートピースの案内通路の寸法が小さい場合でも、つまり、インサートピースの案内通路に工具を導入するために小さなスペースしか与えられていない場合にも可能になる。

本発明の構成では、遠位側の骨釘端に直接的に隣接する端面だけを傾斜して構成し、向き合った端面を扁平部に対して垂直に構成することが可能である。しかし、本発明の有利な実施態様では、扁平部と骨釘周面との間の移行部を成

付加な手段なしで得ることは困難である。この欠点を、遠位側の骨釘端の寸法を拡大することなしに除くためには、本発明の1実施態様によれば、遠位側の骨釘端は骨釘の周面から引っ込んだ、骨釘端に向かって開いた少なくとも1つの切欠きが設けられている。骨釘端に向かって開いているために、存在しているスペースが小さい場合でも適当に構成された工具を上から被せ嵌めることのできる前記切欠きは、工具と遠位側の骨釘端との間に確実な回転不能な結合を可能にする。

本発明の有利な1実施態様によれば、骨釘の、直径方向で向き合った周面に、遠位側の骨釘端に向けられた1つの突起を制限する2つの切欠きが設けられている。この場合、前記切欠きの制限面は少なくとも部分的に扁平部に対して平行又は垂直に延びていることができる。

本発明の有利な1実施例によれば、切欠きの制限面は、応力ピークを回避するために、丸味付け部を介して骨釘周面に移行している。しか

しながら切欠きの制限面は傾斜した面を介して骨釘の周面に移行することもできる。この場合には傾斜した面の傾斜は有利には、扁平部と骨釘周面との間の移行部を成す傾斜した端面の傾斜と同じである。これによって骨釘と工具との確実な結合が達成される。

髓腔内に骨釘が存在している骨折した脚が負荷を受けると、骨折骨片は接近しあう。これによって大腿骨頭部を近位側の骨釘端が貫通することを回避するためには髓腔内に挿入された骨釘が、骨折した脚に負荷がかかったときにいくらか遠位側に移動させられることが合目的である。この場合には扁平部に直径方向で向き合った遠位側の骨釘端部の面はインサートピースの案内通路の壁に沿って滑動する。この滑動過程に際して遠位側の骨釘端が案内通路にロックし、ひいては滑動を妨げることを回避するためには、本発明の1実施態様によれば骨釘長手方向に延びる、扁平部に対する垂直平面に沿った骨釘断面形状が扁平部に対して傾斜した曲線で

フック状の付加部が端面によって制限された扁平部から滑落することを確実に防止するためには、工具シャフトがフック状の付加部に直径方向で向き合った側に、弾性的に構成された舌状部を備えており、該舌状部が扁平部とフック状の付加部との間の結合を与える場合には外方へ弾性変形するが、次いで骨釘周面に当接するまで弾性的に戻るようになっていると有利である。

次に図面について本発明を説明する。

第1図においては骨接部2を備えた骨釘1が示されている。骨接部2の修復と固定のためには、骨釘1の髓腔3内に、弾性的な材料から成る、円形横断面を有する3つの骨釘4が挿入されている。該骨釘4は近位側の端部範囲で弯曲させられている。この骨釘を挿入するためにはまず髓腔3が骨1の関節範囲で点状に開けられ、次いでフライス又はドリルで打込み孔が加工される。この場合、孔軸線は骨釘4の打込みが必要な方向で行なわれるように選ばれている。

制限されている。この場合には、曲線の傾斜は遠位側の骨釘端部に隣接した端面と反対になっている。この曲線は案内通路の面に沿って遠位側の端部が滑動することを容易にする。

本発明による骨釘の遠位側の端部と結合するための工具の特徴は、工具シャフトが骨釘周面と骨釘の扁平部との間の移行部を成す端面の少なくとも一方の形状に合わせられたフック状の付加部を有していることである。このフック状の付加部は髓腔から骨釘を引出す場合に傾斜した端面の背後に係合し、工具が滑落することを防止する。本発明による工具で骨釘を髓腔内へ確実に導入することができるようにもするためには、本発明の1実施態様によればフック状の付加部は遠位側の骨釘端の形状に合わせて弯曲させられた面を介して工具シャフトに移行している。この構成は骨釘を打込む場合に、工具が斜めに骨釘にあてられなければならない場合にも骨釘軸線方向で力を伝達することを可能にする。

次いでインサートピース5が打込み孔に挿入され、骨釘4が打込まれかつ骨折箇所を整復しかつ固定するために回転させられる。このためには骨釘4は遠位側の端部6に第2図から第10図までに詳細に示されている連結部を備えている。

第2図から第10図までに示されているように遠位側の骨釘端6は残った骨釘部分と同じ横断面を有し、端面8で骨釘周面に移行する扁平部7を有している。端面8は互いに平行にかつ扁平部7に対して傾斜して延びており、扁平部7との間に有利には45°の角度を成している。端面8の傾斜は、この端面8が骨釘周面と扁平部7との間で、遠位側の骨釘端に向かって延びるように選ばれている。

端面8が本発明のように構成されていることにより、あとで第11図と関連して詳しく述べるように、工具の、扁平部7と協働する部分との確実な結合が、この工具を固定する付加的な処置を必要とすることなしに達成される。

第2図の実施例では遠位側の骨釘端は球欠状に構成されている。

第5図には遠位側の骨釘端が、扁平部に対して垂直に骨釘長手方向に延びる、図平面と合致する横断面で見て、扁平部に対して傾斜した曲線9'により制限されており、この曲線9'の傾斜が遠位側の骨釘端に隣接した端面8の傾斜とは反対である実施例が示されている。この構成は遠位側の骨釘端が妨げられずにインサートピースの案内通路の壁に沿って滑動することを保証する。これは髓腔内に骨釘が存在している脚が負荷された場合に大腿骨頭部に孔があくことを回避するために必要である。

第6図は遠位側の骨釘端9が球欠状に構成されているが、骨釘の周面から引っ込んだ、骨釘端9に向かって開いた切欠き10を備えた実施例が示されている。切欠き10の制限面11は扁平部7に対して平行に延び、端面8に対して平行に延びる傾斜した面12を介して骨釘の周面に移行している。この構成により、骨折個行している。

第2図から第10図までには傾斜した端面8を有する扁平部7は1つしか設けられていない。このような唯一の扁平部7は骨釘の遠位側の端部を適当に構成された工具と連結するために十分であるが、工具が骨釘の遠位側の端部に複数個所で連結されることが望ましい場合には、傾斜した端面8を有する扁平部7を遠位側の骨釘端に複数設け、周方向にずらして配置するだけでなく、骨釘長手方向にずらして配置することができる。

第11図は工具15の、骨釘の遠位側の端部6と協働する部分が示されている。この工具15は、扁平部7と骨釘周面との間の移行部を成す端面8の形に合わせられた付加部16を有している。該付加部16は前記端面8の背後に係合し、遠位側の骨釘端9の形に合わせられた、彎曲させられた面17を介して工具シャフトに移行している。これによって遠位側の骨釘端は端面8と骨釘端9との間で工具の、前記部分に

所を骨釘の回転により整復する場合に必要なような確実な回転不能な結合が、骨釘と適当に構成された工具との間に保証されることになる。

第7図と第8図とには、骨釘の周方向で互いに向き合った2つの周面部分に、周面から引込んだ、骨釘端に向かって開いた切欠き10'、10''が設けられ、該切欠き10'、10''が遠位側の骨釘端に向けられた突起13を制限している。この突起13は適当に構成された工具と協働して、工具と骨釘との間の回転不能な結合に付加的に役立つ。第7図と第8図との場合には両方の切欠き10'、10''の制限面11'、11''は扁平部7に対して垂直に延びている。

第9図と第10図に示された実施例は制限面11'、11''が扁平部7に対して平行に延びている点で第7図と第8図の実施例と異なっている。さらにこの実施例では制限面11'、11''は傾斜した面14を介して骨釘の周面に移

よる掴まれるようになる。このような工具は骨釘を髓腔内に打込むためにも髓腔から引抜くためにも使用することができる。このような工具は僅かなスペースしか必要としないので遠位側の骨釘端がインサートピースの案内路内にある場合にも遠位側の骨釘端と連結することができる。遠位側の骨釘端から工具が外れることを防止するためには、工具はフック状の付加部16と直径方向で向き合う側に、弾性的に構成された、例えばばね鋼から成る舌状部18を備えている。該舌状部18はねじ19を介して工具シャフトと結合されている。この弾性的に構成された舌状部18は工具と遠位側の骨釘端との連結に際して外方へ弾性変形し、この連結過程を妨げない。しかし、フック状の付加的16が端面8の背後に係合すると、舌状部18はただちに骨釘周面に当接する。弾性的に構成された舌状部18は比較的薄く構成できるので、この舌状部18によっては工具の寸法はわずかにしか拡大されない。

4 図面の簡単な説明

図面は本発明の複数の実施例を示すものである。第1図は骨接部を有する骨を本発明による3つの骨釘と共に示した図、第2図は本発明による骨釘の遠位側の骨釘端の拡大側面図、第3図は第2図のⅢ-Ⅲ線に沿った断面図、第4図は第2図を矢印Ⅳの方向から見た図、第5図、第6図、第7図、第9図は本発明の骨釘の遠位側の骨釘端の種々異なる実施例を示した、第2図に相当する側面図、第8図は第7図に示した骨釘端を矢印Ⅷの方向から見た図、第10図は第9図に示した骨釘端を矢印Ⅹの方向で見た図、第11図は本発明による工具の1部と本発明による骨釘の遠位側の骨釘端とが協働する状態を示した図である。

1…骨、2…骨折、3…髓腔、4…骨釘、5…インサートピース、6…遠位側の端部範囲、8…端面、9…骨釘端、10'、10''…切欠き、11'、11''…制限面、12…傾斜した面、13…突起、14…傾斜した面、15…工

具、16…付加部、17…弯曲した面、18…舌状部。

代理人 弁理士 矢野敏雄



図面の浄書(内容に変更なし)

FIG. 1

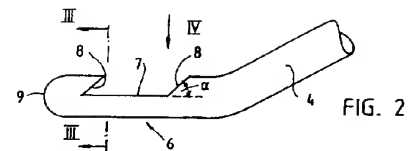
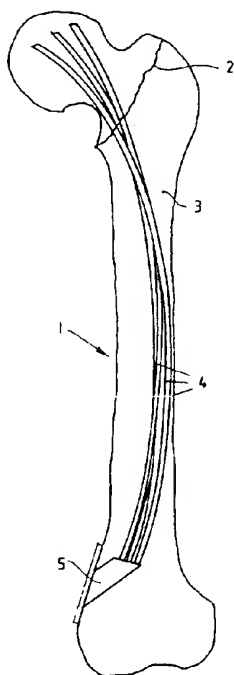


FIG. 3



FIG. 4

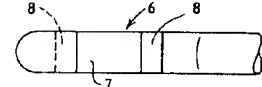


FIG. 5

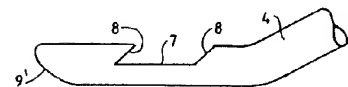


FIG. 6

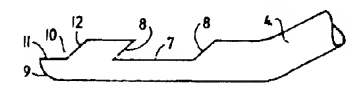


FIG. 8

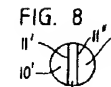


FIG. 7



FIG. 10

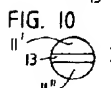


FIG. 9

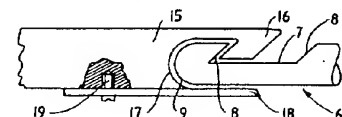
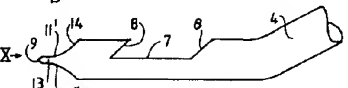


FIG. 11

手続補正書 (方式)

平成 3 年 3 月 14 日

特許庁長官 殿

1. 事件の表示

平成 2 年 特許願 第 286035 号

2. 発明の名称

骨釘及び骨釘用工具

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

氏名 ハンス・ゲオルク・エンダー

4. 代理人

住所〒100 東京都千代田区丸の内3丁目3番1号

新東京ビルヂング553号 電話(3216)5031～5番

氏名 (6181)弁理士 矢野敏雄



5. 補正命令の日付

平成 3 年 2 月 12 日 (発送日)

6. 補正の対象

図面

7. 補正の内容

別紙の通り

但し、図面の浄書 (内容に変更なし)





US005084053A

United States Patent [19]**Ender**[11] **Patent Number:** **5,084,053**[45] **Date of Patent:** **Jan. 28, 1992**

[54] **BONE NAIL AND TOOL FOR THE CONNECTION TO THE DISTAL END AREA OF SUCH A BONE NAIL**

[76] **Inventor:** **Hans G. Ender, Krenngasse 3, Vienna, Austria, A-1180**

[21] **Appl. No.:** **602,692**

[22] **Filed:** **Oct. 24, 1990**

[30] **Foreign Application Priority Data**

Oct. 25, 1989 [AT] **Austria** 2463/89

[51] **Int. Cl.⁵** **A61B 17/58**

[52] **U.S. Cl.** **606/104; 606/62; 606/67; 403/341**

[58] **Field of Search** **606/104, 60, 62-64, 606/67; 433/3; 403/339-341**

[56] **References Cited**

U.S. PATENT DOCUMENTS

986,761	3/1911	Roscoe	.....	403/341 X
1,975,244	10/1934	Wiseman	.....	403/339 X
4,055,172	10/1977	Ender et al.	.....	606/62
4,169,470	10/1979	Ender et al.	.....	606/62
4,467,793	8/1984	Ender	.....	606/62
4,630,601	12/1986	Harder et al.	.....	606/62
4,817,591	4/1989	Klaue	.....	606/64

FOREIGN PATENT DOCUMENTS

2527460 1/1976 Fed. Rep. of Germany 606/62

2535697 2/1977 Fed. Rep. of Germany 606/62
466232 5/1937 United Kingdom 403/341

OTHER PUBLICATIONS

Richards Manf. Co., Hanson-Street Nail and Extraction Starter, 1949.

Primary Examiner—Robert A. Hafer

Assistant Examiner—Kevin G. Rooney

Attorney, Agent, or Firm—Fleit, Jacobson, Cohn, Price, Holman & Stern

[57] **ABSTRACT**

A bone nail of elastic material bent at least in its proximal end portion and insertable into the medullary canal of the bone through an impact hole formed proximal to the knee joint area of the bone has the same cross section in its distal end area as the entire nail and is provided with a flattening for forming a coupling element for the non-rotatable connection with the tool in at least one site of the nail periphery at a distance from the distal nail end, with at least the front face immediately adjacent the distal nail end via which the flattening merges with the periphery of the bone nail, preferably both opposing front faces, extending inclined to the flattening, and thus form an angle deviating from 90 degrees, preferably an angle of about 45 degrees, with said flattening.

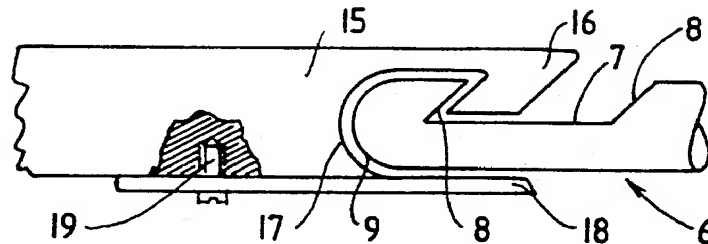
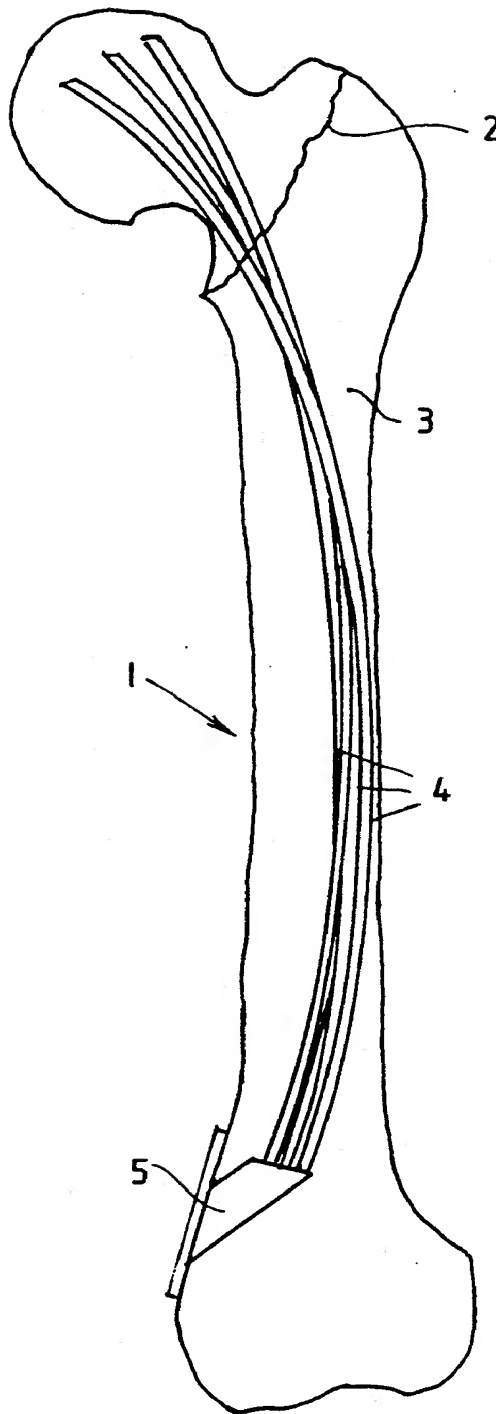
19 Claims, 2 Drawing Sheets

FIG. 1



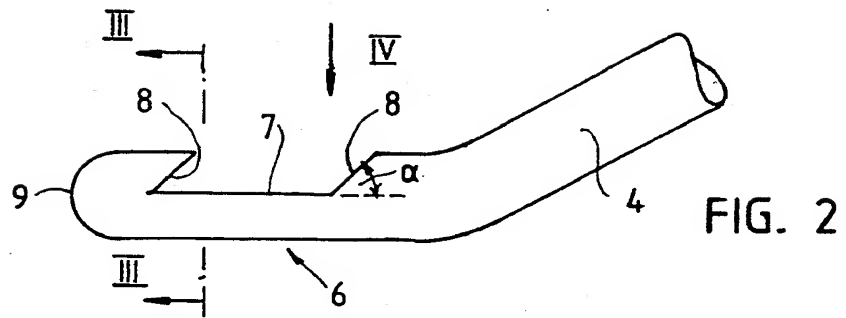


FIG. 3

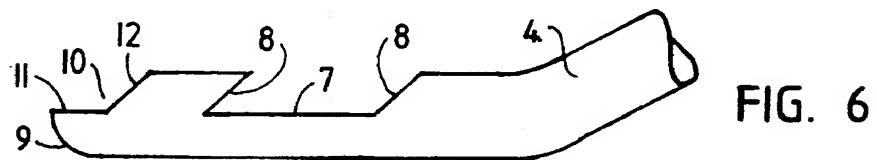
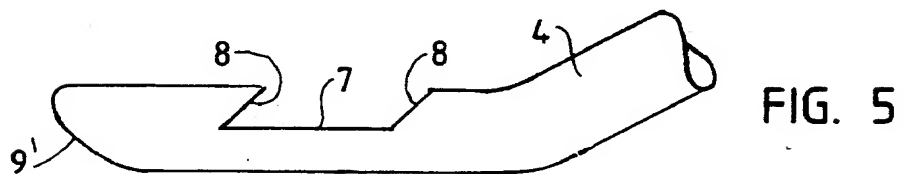
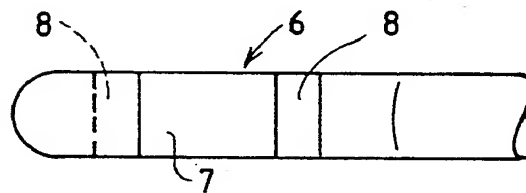
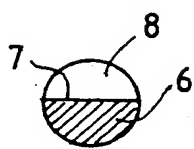


FIG. 8

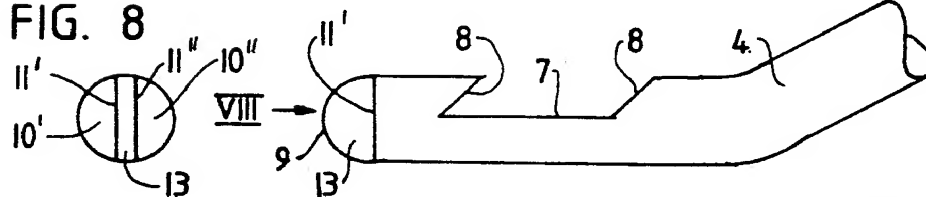


FIG. 7

FIG. 10

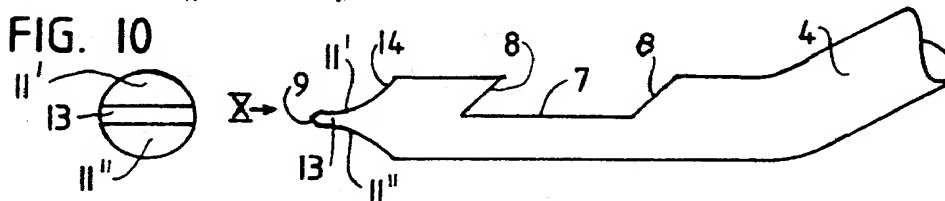
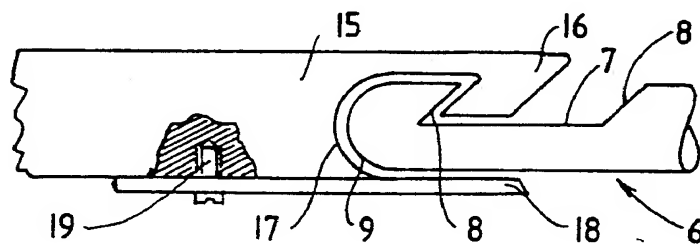


FIG. 9



BONE NAIL AND TOOL FOR THE CONNECTION TO THE DISTAL END AREA OF SUCH A BONE NAIL

BACKGROUND OF THE INVENTION

1. Field of the Invention

The invention relates to a bone nail bent at least in its proximal end portion and consisting of elastic material of round or oval cross section for fixing fractures in the proximal femoral area, comprising at least one bone nail of resilient material, which nail is insertable into a medullary canal of a bone through an impact hole formed in the bone proximal to the knee joint area and which abuts under tension with its apex of curvature the wall of the medullary canal opposing the impact hole due to its elasticity, whose portion adjacent the distal end of the bone nail has the same cross section as the entire nail, and which is provided for forming as a coupling element for the production of a non-rotatable connection to a tool with a flattening in at least one site of the nail circumference at a distance from the distal nail end. The invention further relates to a tool for the connection to the distal end area of such a bone nail.

2. Discussion of the Prior Art

It is known to reposit and to fix pertrochanterous and subtrochanterous fractures by opening the medullary canal of the bone through an impact hole and by introducing into this impact hole at least one bone nail, conveniently several bone nails consisting of elastic material and being bent at least in its (their) proximal area. When introducing such bone nails into the medullary canal, the nails, under tension due to their elasticity, abut the wall of the medullary canal opposing the impact hole with their apex of curvature, so that on the proximal point of each nail arriving at the site of the fracture, the nail passes beyond this fracture into the condyle of the bone and fixes the fracture. By rotating the individual nails, the bone portions can be reduced so that they assume the correct relative position at the site of the fracture. For this purpose, the distal end of each nail is provided with a coupling member allowing a wholly non-rotatable connection with an impact tool.

It is known to give this coupling member the form of a hook-shaped bend. The drawback of this known embodiment resides in the fact that the hook-shaped bends protrude far out, the sinews and muscles are irritated and the bending of the leg is impeded in the area of the knee joint. Moreover, when using several bone nails, such as this is done as a rule, these hook-shaped bends impede one another. And finally, the hook-shaped bends, due to the elastic bone nails placed in the bone under tension, bear on a comparatively small site of the outer surface of the bone with considerable force, so that in particular in the case of older people with porous bones, there is the hazard of the bone caving in at this site.

It has been proposed to form the coupling part as a platelet-shaped flattening of the distal nail end. In this embodiment, the coupling part requires less space, the individual platelet-like flattenings can superimpose in the manner of roof tiles and do not hamper each other and the specific pressure per unit area is reduced by increasing the area, so that the hazard of the bone caving in in the area of the flat platelets abutting the outer surface of the bone is reduced, but not completely eliminated. Moreover, these platelets protruding from the

impact hole also irritate the sinews and muscles running over this impact hole.

Further known is a bone nail of elastic material bent at least in its proximal end portion whose distal end portion has the same cross section as the entire nail and is provided with a flattening on at least one site of the nail periphery at a distance from the distal nail end, whereby this end area is formed as a coupling element permitting a non-rotatable connection to a tool serving for driving the nail. In this embodiment, the distal end area thus has no larger dimensions and still allows for the forming of a non-rotatable connection to the said tool for driving the nail. The distal nail ends can thus be accommodated in the guiding channel of a known insert member fixed in the impact hole of the bone whose guiding channel can have small dimensions because the distal end portions of the nails are not enlarged. An insert member of this type prevents the impact hole from splintering in the bone on driving the nail and thus becoming unintentionally enlarged and further permits the accommodation of the distal nail ends in the guiding channel so that they no longer protrude from the bone. This prevents an irritation of the muscles and sinews and the caving in of the bone in the area of the impact hole because the distal end of the nails formed as a coupling element no longer abuts the outer surface of the bone under tension, but instead the forces are taken up by the insert member and distributed by this evenly along the entire periphery of the impact hole to the bone.

In the known bone nails having at least one flattening at the distal nail end, the front faces via which the flattening merges with the circumference of the bone nail extend perpendicularly to the flattening. As a result, in this known embodiment, those parts of the tool cooperating with the flattening must be fixed by means of a sleeve in order to prevent slipping off from the flattening. This sleeve considerably increases the circumference of the tool in that area where the coupling of the same with the distal nail end formed as a coupling element takes place. When the distal nail ends are accommodated in the guiding channel of the said insert member having small dimensions, the coupling of the tool with the distal nail ends is difficult and sometimes impossible for lack of space. This constitutes a major disadvantage particularly when driving the nails back for removal from the medullary canal. For while the nail can be driven into the medullary canal during the last step of driving in which the distal nail ends enter the guiding channel by means of a tool which cooperates merely with the nail end on the front side, which no longer requires a coupling by means of the flattening, the driving back of the bone nails for removing them from the medullary canal demands a connection between the nail and the tool required for the driving back via the flattening.

SUMMARY OF THE INVENTION

It is the object of the invention to improve a bone nail of the type initially described in such a manner that a connection of the portion adjacent the distal nail end with a tool whose dimensions at the site of connection can be kept small and by means of which a removal of the nails from the medullary canal is also possible can be established.

It is a further object of the invention to improve a bone nail of the type initially described in such a manner that the connection of the portion adjacent the distal

nail end with the tool in a non-rotatable manner can be achieved without additional measures and still without increasing the dimensions of this portion.

It is a further object of the invention to form the bone nail in such a manner that unreasonable stress at the connection site between the bone nail and the tool can be prevented on driving in, removing and rotating of the bone nail.

It is a further object of the invention to form the bone nail in such a manner that it may shift distally after insertion into the medullary canal so as to prevent a perforation of the condyle by the point of the proximal nail end on subjecting the leg to stress which causes the fragments at the fracture site to approach. This is to prevent jamming of the portion of the bone nail adjacent the distal nail end, as this jamming would prevent the sliding of the bone nail.

It is a further object of the invention to form a tool for the connection to the bone nail in such a manner that a slipping off of the tool from the bone nail on pulling the bone nail out of the medullary canal is prevented.

It is a further object of the invention to form this tool in such a manner that the bone nail can be safely inserted into the medullary canal by means of this tool.

BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

In the drawings, the embodiments of the invention are schematically illustrated.

FIG. 1 shows a bone having a fracture provided with three bone nails according to the invention;

FIG. 2 shows the distal end area of a bone nail according to the invention in elevational view at enlarged scale;

FIG. 3 is a sectional view along line III—III in FIG. 2 and FIG. 4 a plan view in the direction of arrow IV in FIG. 2;

FIGS. 5 to 7 and 9 show modified embodiments of the distal end area of a bone nail according to the invention in elevational view corresponding to the representation in FIG. 2;

FIG. 8 shows a front view of the distal end area of the bone nail shown in FIG. 7 in the direction of arrow VIII in FIG. 7 and FIG. 10 shows a front view of the distal end area of the bone nail represented in FIG. 9 in the direction of arrow X in FIG. 9;

FIG. 11 represents a portion of the tool according to the invention in cooperation with the distal end area of a bone nail according to the invention.

DESCRIPTION OF THE PREFERRED EMBODIMENTS

FIG. 1 shows a bone 1 having a fracture 2. For repositioning and fixing the fracture 2, three bone nails 4 consisting of elastic material of round cross section and bent in their proximal end portion are inserted into the medullary canal 3 of the bone 1. To this end, the medullary canal is opened by puncturing at the joint portion of the bone and an impact hole is then milled or bored by means of a milling cutter or a drill, the axis of the hole being so selected that the nails 4 can be driven in the required direction. Subsequently, an insert member 5 is inserted into the impact hole, then the bone nails are driven in and rotated for reducing and fixing the fracture site. For this purpose, the bone nails are provided at their respective distal end areas 6 with a coupling member shown in detail in FIGS. 2 to 10.

As shown in FIGS. 2 to 10, the distal end area 6 has the same cross section as the remaining bone nail 4 and

is recessed to provide a flattening (base surface) 7 merging with the periphery of the bone nail via front and back faces 8. The front and back faces 8 are mutually parallel and extend inclined to the flattening 7, preferably forming an angle of between 30 and 60 degrees, in particular of 45 degrees, with the flattening 7. The inclination of the front faces is so selected that they extend starting from the circumference of the bone nail to the flattening 7 in the direction towards the distal nail end 9.

By the configuration of the faces 8 according to the invention, as explained in detail in the following in connection with FIG. 11, a secure connection with the portion of a tool cooperating with the flattening 7 is assured without additional measures for fixing this tool portion being required. For the inclined formation of this front face 8 prevents the portion of the tool cooperating with the flattening from sliding off the flattening 7 on driving the bone nail 4 in and particularly on removing it by means of this tool and thus becoming released from the bone nail 4 even if no additional measures for fixing this portion of the tool are provided. The embodiment according to the invention thus permits a coupling between the distal nail ends accommodated in the guiding channel of an insert member 5 and a suitable tool for the purpose of removing the nails from the medullary canal even if several nails 4 are arranged in the medullary canal 3 and the dimensions of the guiding channel are small so that there is little space for introducing the tool into the guiding channel of the insert member 5 available.

In the embodiment according to FIGS. 2 to 4, the distal nail end 9 is formed as a spherical segment.

FIG. 5 shows an embodiment in which the distal nail end 9' is defined by a curve in cross section extending inclined to the flattening 7 in a normal plane coinciding with the paper plane and extending in longitudinal direction of the nail, the inclination of this curve being opposed to the inclination of the front face 8 adjacent the distal nail end. This embodiment allows an unhindered sliding of the distal nail end 9' along the wall of the guiding channel of an insert member which is required on loading a leg in whose medullary canal the nails are inserted, in order to prevent that the condyle becomes perforated by the tip of the proximal nail end when the fragments are shoved together on loading the fractured leg.

FIG. 6 shows an embodiment in which the distal nail end 9 is shaped as a spherical segment, although with a recess 10 indented in the circumferential surface of the nail and open towards the distal nail end 9. The boundary surface 11 of the recess 10 extends parallel to the flattening 7 and merges via an inclined surface 12 extending parallel to the front face 8 with the peripheral surface of the bone nail. By this configuration, a secure non-rotatable connection of the nail and an appropriately formed tool such as it is necessary on reducing the fracture site by rotating the nail is assured.

FIGS. 7 and 8 show an embodiment in which two recesses 10', 10'' open towards the nail end and indented from two opposing peripheral surfaces define a projection 13 directed to the distal nail end. This projection, by cooperating with an appropriately formed tool, also assures an additional non-rotatable connection between this tool and the bone nail. In the embodiment according to FIGS. 7 and 8, the boundary surfaces 11', 11'' of the two recesses 10', 10'' extend perpendicularly to the flattening 7.

5

The embodiment according to FIGS. 9 and 10 differs from the embodiment according to FIGS. 7 and 8 in that the boundary surfaces 11', 11'' in this case extend parallel to the flattening 7. Moreover, according to this embodiment, the boundary surfaces 11', 11'' merge with the peripheral surface of the bone nail via an inclined surface 14.

In FIGS. 2 to 10, merely one single flattening 7 with inclined front face 8 is represented. A single flattening like this is sufficient for the coupling of the distal end area of the bone nail with an appropriately formed tool. In some cases, however, it may prove convenient to have this tool suitable for coupling with the distal end area of the bone nail in several locations. For this purpose, several flattenings 7 with inclined front faces 8 can be provided in the distal end area, offset not only in peripheral direction, but also in longitudinal direction of the nail.

FIG. 11 shows the portion of a tool 15 cooperating with the distal end area 6 on a bone nail. This tool is provided with a hook-shaped projection 16 adapted to the shape of the front face 8 via which the flattening 7 merges with the peripheral face of the nail, projection 16 gripping said front face 8 from behind, and merges via a curved surface 17 adapted to the shape of the distal nail end 9 with the shaft of the tool. The distal end area between the front face 8 and the nail end 9 is thus enclosed by the said parts of the tool. Such a tool can be used for driving the bone nail into the medullary canal and also for driving the bone nail out of the medullary canal and requires little space so that it can also be coupled with the distal end area of the bone nail if this is located within the guiding channel of an insert member. In order to prevent the release of the tool from the portion adjacent the distal nail end with certainty, the shaft of the tool is provided on the side diametrically opposed to the hook-shaped projection 16 with a resiliently formed tongue 18, for instance of spring steel, connected to the tool shaft via a screw 19. This resiliently formed tongue springs out during the coupling operation of the tool with the distal end area of the bone and thus does not impede this coupling operation, but instead abuts the peripheral surface of the bone nail as soon as the hook-shaped projection 16 has gripped around the front face 8. As the resiliently formed tongue 18 can be comparatively thin, it only negligibly increases the dimensions of the tool.

What is claimed is:

1. A bone nail of elastic material for fixing fractures in the proximal femoral area, which nail is insertable via an impact hole proximal to a knee joint area of a bone into a medullary canal of the bone and suitable for abutting under tension due to its elasticity a wall of the medullary canal opposite the impact hole with an apex of curvature, a portion of the nail adjacent a distal nail end has a cross section corresponding to that of the entire nail and is recessed to provide a base surface and front and back faces for forming a coupling element for non-rotatable connection with a tool, at least the front face which is adjacent the distal nail end being inclined and starting from the base surface extending outwardly and away from the distal nail end, so that said front face

6

forms an undercut angle deviating from 90 degrees with said base surface.

2. The bone nail according to claim 1, wherein the back face is inclined and extends outwardly from the base surface away from the distal nail end.

3. The bone nail according to claim 2, wherein the front and back faces are parallel to one another.

4. The bone nail according to claim 1, wherein the angle which the inclined front face forms with the base surface is an angle of 30 to 60 degrees.

5. The bone nail according to claim 4, wherein the angle which the inclined front face forms with the base surface is an angle of approximately 45 degrees.

6. The bone nail according to claim 1, wherein the nail is recessed to provide at least two base surfaces with front and back faces offset in a peripheral direction of the nail.

7. The bone nail according to claim 1, wherein at least two flattenings offset in the longitudinal direction of the nail are provided.

8. The bone nail according to claim 1, wherein the distal nail end is provided with at least one recess indented from a peripheral surface of the nail and open towards the end of the nail.

9. The bone nail according to claim 8, including recesses defining a projection directed towards the distal nail end provided on two diametrically opposed peripheral surfaces of the nail.

10. The bone nail according to claim 8, wherein the recess has a boundary surface which extends at least partially parallel to said base surface.

11. The bone nail according to claim 8, wherein the recess has a boundary surface which extends at least partially perpendicularly to the base surface.

12. The bone nail according to claim 8, wherein the recess has a boundary surface which merges with a peripheral surface of the nail in a curve.

13. The bone nail according to claim 8, wherein the recess has a boundary surface which merges with a peripheral surface of the nail via an inclined surface.

14. The bone nail according to claim 13; wherein the inclined surface has an inclination equal to the inclination of the inclined front face.

15. The bone nail according to claim 1, wherein the distal nail end is in cross section defined by a curve inclined to the base surface in a plane normal to the base surface extending in longitudinal direction of the nail.

16. The bone nail according to claim 15, wherein the curve has an inclination opposite of the inclination of the front face.

17. A bone nail according to claim 1, in combination with a tool having a tool shaft provided with a hook-shaped projection adapted to engage with said front face.

18. The combination according to claim 17, wherein the hook-shaped projection merges with the tool shaft via a curved surface adapted to the form of the distal nail end.

19. The combination to claim 17, wherein the tool shaft is provided with a resiliently formed tongue diametrically opposed to the hook-shaped projection.

* * * * *